

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

51

Int. Cl.:

G 05 d, 11/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 42 r2, 11/00

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift · 1 962 864

Aktenzeichen: P 19 62 864.9

Anmeldetag: 15. Dezember 1969

Offenlegungstag: 25. März 1971

Ausstellungspriorität: —

20

Unionspriorität

22

Datum:

30. Dezember 1968

33

Land:

Ungarn

31

Aktenzeichen:

ko-2227

54

Bezeichnung:

Verfahren und Anlage zum Messen der Zusammensetzung von Stoffen

61

Zusatz zu:

—

62

Ausscheidung aus:

—

71

Anmelder:

»Licencia« Talalmanyokat Ertekesítő Vállalat, Budapest

Vertreter:

Meissner, Walter, Dipl.-Ing.; Tischer, Herbert, Dipl.-Ing.;  
Patentanwälte, 1000 Berlin und 8000 München

72

Als Erfinder benannt:

Gönczy, Jozsef, Dipl.-El.-Ing.; Horvath, Lorand, Dipl.-El.-Ing.;  
Kaffka, Karoly, Dipl.-El.-Ing.; Nadai, Bela, Dipl.-Phys.; Budapest

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DI 1 962 864

München, den 15. Dezember 1969

Patentanwalt  
Dipl. Ing. Walter Meissner  
Dipl. Ing. Herbert Fischer  
Büro München  
München 2, Tal 71

1962864

"LICENOLA" Találmányokat Értékesítő Vállalat  
Budapest/Ungarn

**Verfahren und Anlage zum Messen der Zusammensetzung  
von Stoffen.**

Gegenstand der Erfindung ist ein Messverfahren, womit die Zusammensetzung von Stoffen in einfacher Weise bestimmt werden kann. Auf Grund dieser Bestimmung kann das Verfahren vorteilhaft in der Prozessregelung für Anzeige, Regelung und Aufzeichnung verwendet werden. Das Verfahren kann mit besonderen Vorteilen in der chemischen Industrie, in der Lebensmittelindustrie und in der pharmakologischen Industrie angewandt werden. Gegenstand der Erfindung ist auch eine zur Verwirklichung des Verfahrens geeignete Anlage.

Bei fortlaufenden Technologien können Erzeugnisse guter Qualität bloss durch automatische Steuerung hergestellt werden. Die Automatisierung der fortlaufenden

- 1 -

699/92 Alt.

109813/1009

Technologien (Lebensmittelindustrie , chemische Industrie , pharmakologische Industrie usw.) erfordert, dass während der Erzeugung möglichst vollständige Information von den in den einzelnen Phasen des Arbeitsvorgangs teilnehmenden Stoffen (Rohstoffen, halbfertige Waren, Fertigwaren) und ihrer Zusammensetzung, sowie Qualität oder Beschaffenheit gewonnen werde.

Die Qualität der Erzeugnisse kann eindeutig mit Hilfe ihrer gewichtsprozentualen Komponenten, oder deren Hundertstel, d.h. Gewichtsbrüche, gekennzeichnet werden, so dass die Qualitätsmessung auf eine Zusammensetzungsmessung zurückgeleitet werden kann. Die Erfinder fühlen sich zur obigen Behauptung durch die Erkenntnis berechtigt, dass die mit genügender Genauigkeit angegebene gewichtsprozentuale Zusammensetzung eines beliebigen Stoffes eindeutig sämtliche weitere (in den herkömmlichen Qualitätsbegriff mitinbegriffene) Kennwerte des Erzeugnisses bestimmt. In diesem Sinne bestimmt die Zusammensetzung alle am Stoff messbaren physikalischen Kennwerte. Doch kann in der Kenntnis eines einzigen gut messbaren physikalischen Kennwertes ein beliebiger der Zusammensetzungskennwerte nur in dem Falle bestimmt werden, wenn der physikalischen Kennwert bloss von dem in Frage stehenden Zusammensetzungskennwert abhängig ist, d.h. bloss betreffs dieses Wertes selektiv ist. Doch kann eine genügende Anzahl von selektiven physikalischen Kennwerten zur komplexen Beschreibung eines Erzeugnisses entweder auf Kosten von Schwierigkeiten gefunden werden, oder ist das Messverfahren schwerfällig, ungenau, ev. ist die Messanlage (z.B. Massenspektrograph, Gaschromatograph, usw.) kostspielig.

Das erfindungsgemässe Messverfahren beruht auf der Erkenntnis, dass zwischen den Zusammensetzungskennwerten und den physikalischen Kennwerten ein bestimmter Zusammenhang besteht. Können daher aus

den physikalischen Kennwerten eine entsprechende Anzahl  $v$   $n$  rasch, billig und genau messbare Kennwerte ausgewählt werden, so werden diese von den Zusammensetzungskennwerten eindeutig bestimmt. Sei der Zusammenhang ein beliebig verwickelter, seien die einzelnen physikalischen Kennwerte nicht bloss von einem Zusammensetzungskennwert abhängig, sondern von sämtlichen, müssen die physikalischen Kennwerte doch keine selektiven sein.

Das erfindungsgemässe Messverfahren ist wesentlich das folgende:

Eine Untersuchung wird veranstaltet zur Ermittlung der physikalischen Kennwerte, welche am in Rede stehenden Stoff, dessen Zusammensetzung bestimmt werden soll, mit einfachen Anlagen rasch und genau bestimmt werden können. Sodann wird auf Grund von Messungen der physikalischen Kennwerte, welche an Mustern bekannter Zusammensetzung desselben Stoffes vorgenommen wurden, der Zusammenhang zwischen den Zusammensetzungskennwerten und den physikalischen Kennwerten ermittelt. Dieser Zusammenhang wird besonders in der Umgebung der gewünschten Zusammensetzung ermittelt. Da bei Prozessregelungen sich die Zusammensetzung der einzelnen Erzeugnisse wesentlich in der geringen Umgebung des Arbeitspunktes ändert, ist es zugelassen die Zusammenhänge in der Umgebung der Arbeitspunktzusammensetzung zu linearisieren.

Die linearen Zusammenhänge zwischen den Zusammensetzungskennwerten und den physikalischen Kennwerten werden invertiert. Werden die Muster bekannter Zusammensetzung in einer entsprechenden Weise ausgewählt, so kann die Inversion in einem jeden Falle durchgeführt werden. Damit stehen lineare Zusammenhänge zur Verfügung, mit deren Hilfe in der Kenntnis der physikalischen Kennwerte nun die Zusammensetzungs-

4

kennwerte bestimmt werden können. Die Zusammenhänge sind für den gegebenen Stoff in einem weiteren Bereich gültig, doch kann eine hohe Genauigkeit bloss in einer bestimmten Umgebung des Arbeitspunktes erzielt werden. Sodann kann nach einer Messung der physikalischen Kennwerte am Stoff unbekannter Zusammensetzung mit Hilfe der transformierenden Beziehungen die Zusammensetzung bestimmt werden. Das Verfahren eignet sich nicht zur Bestimmung der universalen Zusammensetzung und taugt bloss für Stoffe, deren physikalische Kennwerte für Muster bekannter Zusammensetzung zur Verfügung stehen.

Die Transformierung der physikalischen Kennwerte zu Zusammensetzungskennwerten kann mit Hilfe der erfindungsgemässen Zusammensetzungsmessanlage auch automatisch durchgeführt werden. Die Anlage soll über Eingangs- und Ausgangszeichen verfügen, welche den physikalischen Kennwerten, bzw. Zusammensetzungskennwerten entsprechen zwischen welchen die für den zu prüfenden Stoff charakteristischen transformierenden Beziehungen gültig sind. Die Anlage kann eine elektronische sein, wenn die gemessenen Werte der physikalischen Parameter in der Form von aus einem Fernsender eintreffenden Ströme zur Verfügung. In diesem Falle werden die Zusammensetzungskennwerte als die Summe von entsprechend erzeugten Spannungen erhalten. Zur Verwirklichung des erfindungsgemässen Verfahrens eignet sich eine auf Grund eines beliebigen physikalischen (z.B. mechanischen, pneumatischen usw.) Prinzips arbeitende Anlage. Was wesentlich ist, ist dass die Anlage die Eingangs- und Ausgangszeichen mit Hilfe des jeweiligen linearen algebraischen Gleichungssystems verbindet.

Ausser den Zusammensetzungskennwerten werden auf die gemessenen physikalischen Kennwerte noch andere Kennwerte (z.B. Temperatur, Druck, relativer Feuchtig-

k itsinhalt usw.) störend auswirken. Doch kann auch die Wirkung dieser störenden Kennwerte mit Hilfe von linearischen Beziehungen in Betracht genommen werden und somit auf dem Stoff unbekannter Zusammensetzung durch Messung des störenden Kennwertes die Störung ausgeglichen werden. Auf Grund der Linearisierung kann der Ausgleich in die transformierende Anlage eingebaut werden und somit z.B. eine automatische komplexe ausgeglichene Messung verwirklicht werden.

Das erfindungsgemässe Verfahren eignet sich nicht bloss zur Zusammensetzungsmessung. Mit Hilfe dieses Verfahrens kann eine beliebige Gruppe von Kennwerten eines stofflichen Systems durch Messung einer anderen Gruppe von Kennwerten gemessen werden.

Wie aus den obigen Ausführungen ersichtlich, übertreffen dieses grundsätzlich neues Verfahren und diese grundsätzlich neue Anlage was Genauigkeit, Zuverlässigkeit, Einfachkeit, Erzeugungskosten usw. die bisherigen Anlagen ähnlichen Zweckes und stellen somit einen qualitativen technischen Fortschritt dar.

Das erfindungsgemässe Verfahren wird im folgenden auf Grund einiger Beispiele und Figuren erläutert.

#### Beispiel 1. Kontinuierliche Likörherzeugung

Es soll durch Mischung und Homogenisierung eine Lösung zubereitet werden, welche wesentlich eine Mischung von drei Komponenten in einem vorgeschriebenen Verhältnis ist. Die eine Komponente ist Wasser, die andere Zucker, die dritte irgendein Aroma und Farbstoffe enthaltender Alkohol. Auf Grund der Fig. 1 ist der Fertigungsgang der folgende: Das Wasser, die Zuckerlösung und der die Farbstoffe enthaltende Alkohol werden in drei Behältern 1, 2 und 3 aufbewahrt. Die drei "Grundstoffe" gelangen über die mit den Ventilen (Einnengungsorganen) 4, 5 und 6 versehenen Rohrleitungen 6, 8 und

9 in das Misch- und Homogenisiergefäss 10, von wo aus die fertige Mischung in Richtung des Pfeils 11 zur Füllmaschine fliesst. Die Dosierung der drei Grundstoffe in einem entsprechenden Verhältnis erfolgt durch die Verstellen des Ventilhubes. Bei fraktionierter Erzeugung konnte "die vorgeschriebene Zusammensetzung" der Mischung bloss mit chemischen Methoden kontrolliert werden. Infolge der Langsamkeit des chemischen Verfahrens (mehr als ein Tag wird zur Lieferung der Ergebnisse der Analyse benötigt) konnte es nicht die Grundlage einer automatischen Steuerung bilden. Bei fortlaufender Erzeugung ist jedoch eine automatische Steuerung unerlässlich. Die Bestimmung der Gewichtsprocente der Komponenten, d.h. der Zusammensetzungskennwerte, kann mit Hilfe des erfindungsgemässen Verfahrens, d.i. eines Alterationsverfahrens rasch und genau durchgeführt werden. Zur Bestimmung der drei Bestandteile müssen zwei physikalische Parameter gemessen werden. Das Instrument transformiert die physikalischen Kennwerte zu den gesuchten Zusammensetzungskennwerten. Es liefert von den Zusammensetzungskennwerten ein fortlaufendes Zeichen, welches somit eine Grundlage zur Verwirklichung der automatischen Steuerung bietet. Eine beispielsweise Schaltung des zur Verwirklichung der mit Hilfe des Messalterationsverfahrens verwirklichten automatischen Vorgangsteuerung laut Fig. 1 dienenden "transformierenden Instruments" ist auf Fig. 2 dargestellt.

Laut Fig. 1 wird das spezifische Gewicht  $\gamma$  und der Refraktionsindex  $n$  des Likörs unmittelbar nach dem Mischungs- und Homogenisierungsgefäss 10 gemessen. Die Grössen des spezifischen Gewichts und des Refraktionsindices wird von den Messverstärkern (Fernsendern) 12 und 13 in einen mit der Grösse des spezifischen

Gewichts  $\gamma$  und der Grösse des R fraktionsindices  $\nu$  verhältnismässigen elektrischen Strom von  $i_1(\gamma)$ , bzw.  $i_2(\nu)$ , z.B. in ein UKW-Zeichen von 0 bis 5 mA umgewandelt. Das "transformierende Instrument" 14 ändert die beiden an seinen Eingang geschalteten Stromzeichen im Laufe von algebraischen Operationen um und wird am Ausgang in der Form von Spannungszeichen die Grössen der Gewichtsprocente  $S_c$  des Zuckers und  $S_a$  des Alkohols abgeben. Mit diesen Zeichen werden sodann mit Hilfe der im geschäftlichen Verkehr erhältlichen Reglern  $R_1$  und  $R_2$ , sowie der Vollziehungsorganen 15 und 16 die die Zucker- bzw. Alkoholkonzentration abändernden Ventile 5, bzw. 6 eingestellt. Mit dem Hub des in die Leitung 7 des Wasserbehälters 1 eingefügten Ventils 4 wird die Fertigungsleistung eingestellt.

In Fig. 2 wird die Schaltung des "transformierenden Instruments" 14 laut Fig. 1 dargestellt. Da die Grössen der beiden physikalischen Kennwerte  $\gamma$  und  $\nu$

sowohl vom Zuckergehalt, wie auch vom Alkoholgehalt abhängig sind - was auch in umgekehrtem Sinne zutrifft - spielt bei der Bestimmung der Zusammensetzungskennwerte die Grösse beider physikalischen Kennwerte eine Rolle. Diese Beziehung wird von den folgenden Gleichungen beschrieben (lineare Annäherung):

$$S_a = A \gamma + B \nu + C \quad (\text{für Alkohol})$$

$$S_c = D \gamma + E \nu + F \quad (\text{für Zucker})$$

wo A, B, C, D, E und F transformierende Matrixelemente sind und für je einen Stoff einen konstanten Wert besitzen.

D.h. das Instrument vollzieht die Transformation (Abbildung) laut der Gleichungen. Der dem spezifischen Gewicht  $\gamma$  verhältnismässige Strom  $i_1$  wird durch einen dem Wert von A entsprechenden Widerstand  $R_A$  fliessend

einen mit dem Produkt  $A\sqrt{\phantom{x}}$  verhältnismässigen Spannungsabfall verursachen. Mit diesem in Reihe ist die mit dem Produkt  $B\sqrt{\phantom{x}}$  verhältnismässige Spannung geschaltet, welche über den mit dem Wert von B verhältnismässigen Widerstand  $R_B$  auf Einwirkung des dem Refraktionsindex  $\nu$  verhältnismässigen Stromes  $i_2$  abfällt. Schliesslich zu diesem kommt die über den dem letzten Glied der ersten Gleichung der Konstante C, entsprechenden Widerstand  $R_C$  abfallende Spannung. In der Schaltung können auch die Vorzeichen der in den Gleichungen vorkommenden Koeffizienten beachtet werden. Im Falle von Likör ist z.B. der Koeffizient A negativ. Dies wurde in der Schaltung durch die entgegengesetzte Reibenschaltung der über den Widerstand  $R_A$  abfallende Spannung in Betracht genommen.

#### Beispiel 2. Fortlaufende Buttererzeugung

Bei kontinuierliche Buttererzeugung wird durch Buttern oder Wärmebehandlung eine Emulsion bereitet, in welcher wesentlich durch automatische Steuerung von der vorgeschriebenen Gewichtsprozentatz der drei Komponenten gesorgt werden muss. Die eine Komponente ist das Butterfett, die zweite das Wasser, (Buttermilch), die dritte die Luft. Eine Bedingung der automatischen Steuerung ist, dass über den Wert des Gewichtsprozentes der drei Komponenten fortlaufend Informationen zur Verfügung stehen. Sowohl die Verwendung der Methode der Messalteration zum Aufbau der automatischen Steuerung, wie auch die Schaltung des Instruments gleichen vollauf derjenigen des vorangehenden Beispiels. Zwei physikalische Kennwerte müssen zur Bestimmung der drei Zusammensetzungskennwerte gemessen werden. Bei der Butter ist der eine physikalische Kennwert die Kernabsorption  $\mu$ . Die Bestimmung des

spezifischen Gewichts ist an der Dichtigkeit der Butter entsprechenden Stoffen äusserst umständlich. Der andere physikalische Kennwert ist die dielektrische Konstante  $\epsilon$ . Zwar ist der Wert der Elemente des Transformationsmatrices (A, B, C, D, E, F) ein anderer, wie im Falle von Likör, ist die Schaltung des Instruments dieselbe. Bloss die Werte von  $R_A$ ,  $R_B$ ,  $R_C$ ,  $R_D$ ,  $R_E$  und  $R_F$  müssen anders eingestellt werden. Weiters zeigt sich ein Unterschied im Vergleiche zur automatischen Steuerung der Likörherzeugung darin, dass bei der Butterherzeugung die Einstellung der Zusammensetzungskennwerte nicht mit Hilfe der Ventile erfolgt, sondern durch Abänderung der Umdrehungszahl der Buttermaschine, der Temperatur der Fertigungsmaschine und der Leistung der Fertigungsmaschine.

### Beispiel 3. Kontinuierliche Erzeugung von Aufgussaft

Der Aufgussaft ist eine zur Konservierung von Gurken, Paprika, Kraut usw. benötigt Lösung. Die Erzeugung von Aufgussaft ist der Likörherzeugung sehr ähnlich. Hier wird die Lösung auch durch Mischung und Homogenisierung zubereitet. Die Lösung selbst ist eine Mischung von mehreren Komponenten in einem vorgeschriebenen Verhältnis. Der Unterschied ist, dass hier nicht drei, sondern vier Komponenten vorkommen. Die eine Komponente ist das Wasser, die andere das Salz, die dritte der Zucker, die vierte der Essig. Zur Bestimmung der vier Komponenten sollen drei physikalischen Kennwerte gemessen werden und zwar das spezifische Gewicht  $\rho$ , die Leitungsfähigkeit  $\kappa$  und der Refraktionsindex  $n$ . (Auch kann statt des Refraktionsindex die Drehfähigkeit  $\alpha$  und statt des spezifischen Gewichts der pH-Faktor). Im Falle eines Aufgussaftes von vier Komponenten wird der Zusammenhang zwischen den Zusammensetzung- und physikalischen Kennwerten von dem

40

folgenden Gleichungssystem beschrieben:

$$S_s = A \mathcal{J} + B \mathcal{K} + C \mathcal{V} + D \quad (\text{für Salz})$$

$$S_c = E \mathcal{J} + F \mathcal{K} + G \mathcal{V} + H \quad (\text{für Zucker})$$

$$S_e = J \mathcal{J} + K \mathcal{K} + L \mathcal{V} + M \quad (\text{für Essig})$$

Die Anzahl der Elemente des Transformationsmatrices (die Koeffizienten des Gleichungssystems) ist 12.

Dementsprechend müssen im "transformierenden Instrument" zwölf Widerstandswerte eingestellt werden und auch soll eine Möglichkeit zur Beachtung des Vorzeichens geboten werden. Werden die physikalischen Kennwerte mit dem Strom, die Koeffizienten mit dem Widerstand in Zusammenhang gebracht, so werden die Zusammensetzungs-kennwerte in der Form von Spannung erhalten.

#### Beispiel 4. Fleischpasteerzeugung

Bei Fleischpasteerzeugung muss durch Zerstückeln, Mischen und Homogenisieren eine Masse zubereitet werden, welche Wesentlich eine Mischung von vier Komponenten im vorgeschriebenen Verhältnis ist. Die vier Komponenten sind Eiweiss (Fleisch), Fett (Speck), Salz und Wasser. Die dosierten Grundstoffe sind das Wasser und Fett enthaltende zerhackte Fleisch, der Wasser und Eiweiss enthaltende Speck, das Salz und das Wasser. Hier kann die messtechnische Aufgabe durch die Methode der "Messalteration" gut gelöst werden. Zur Bestimmung von vier Komponenten müssen drei physikalische Kennwerte gemessen werden und zwar: die Kernabsorption  $\mu$ , die Leitungsfähigkeit  $\mathcal{K}$ , die dielektrische Konstante  $\epsilon$ . Statt des letzteren Wertes kann auch der relative Gleichgewichts-Feuchtigkeitsgehalt  $\epsilon_{rp}$  oder die Kernreflektion (Neutronstreuung) gemessen werden. Schaltung des Instruments und Aufbau der automatischen Steuerung entsprechen vollauf den vorangehend beschriebenen.

Es sei hier bemerkt, dass durch Ersparung von wertvollen, nützlichen Stoffen (wie z.B. Alkohol, Fett, Eiweiss, Zucker) an den einzelnen Fertigungslinien bei

München, d n 20. Juli 1970  
/1h

1962864

NEUER PATENTANSPRUCH 1

Exemplar  
nicht sein

LICENCIA ...

1962864

V rfahren zur Bestimmung von mittelbar nicht - .

oder nur schwer messbaren Gruppen v n technischen Kenn-  
werten, insbesondere zur Bestimmung der Zusammensetzungs-  
kennwerte von verschiedenen Chemikalien, pharmazeuti-  
schen Produkte, Produkte der Lebensmittelindustrie,  
usw. auf Grund der Messung von anderen leicht, rasch  
und genau messbaren technischen Kennwerten, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , dass aus dem Produkt  
mit zu bestimmender Zusammensetzung eine entsprechende  
Anzahl von Mustern mit bekannten Zusammensetzungen her-  
gestellt werden, oder durch Probeentnahme Mustern mit  
verschiedener Zusammensetzung erhalten werden, wobei  
die Zusammensetzungsparameter derselben /in z.B. Ge-  
wichtsbruch-, Gewichtsprozent-, Volumenprozent- oder  
anderen Einheiten/ /mit klassischen Methoden bestimmt  
werden und auch rasch messbare physische Parameter ande-  
rer Natur /z.B. Dichte, Brechungsindex, optisches Dreh-  
vermögen, elektrisches Leitvermögen, dielektrische  
Konstante, Oberflächenspannung, Strahlenschwächungs-  
konstante, Viskosität, usw./ gemessen werden und auf  
Grund dieser Messergebnisse der mathematische Zusammen-  
hang zwischen den Zusammensetzungsparametern /den phy-  
sikalischen Parametern festgestellt wird und dieser  
Zusammenhang in Form von Regressionsgleichungen oder  
in Form von Tabellen, oder durch Verwirklichung eines  
entsprechenden Zählwerkes, oder durch Programmieren eines  
Zählwerkes f stgestellt wird, und nachh r durch die  
Messung d r Werte der ausgewählten physikalisch n Para-

12

meter des Materials mit unbekannter Zusammensetzung,  
auf Grund der bereits früher erhaltenen Zusammenhänge  
die unbekannten Zusammensetzungsparameter erhalten  
werden und im Falle einer Abweichung von einem vorge-  
schriebenen Sollwert die Zusammensetzung mittels ent-  
sprechender Steuermittel korrigiert wird.

<sup>13</sup>  
Leerseite

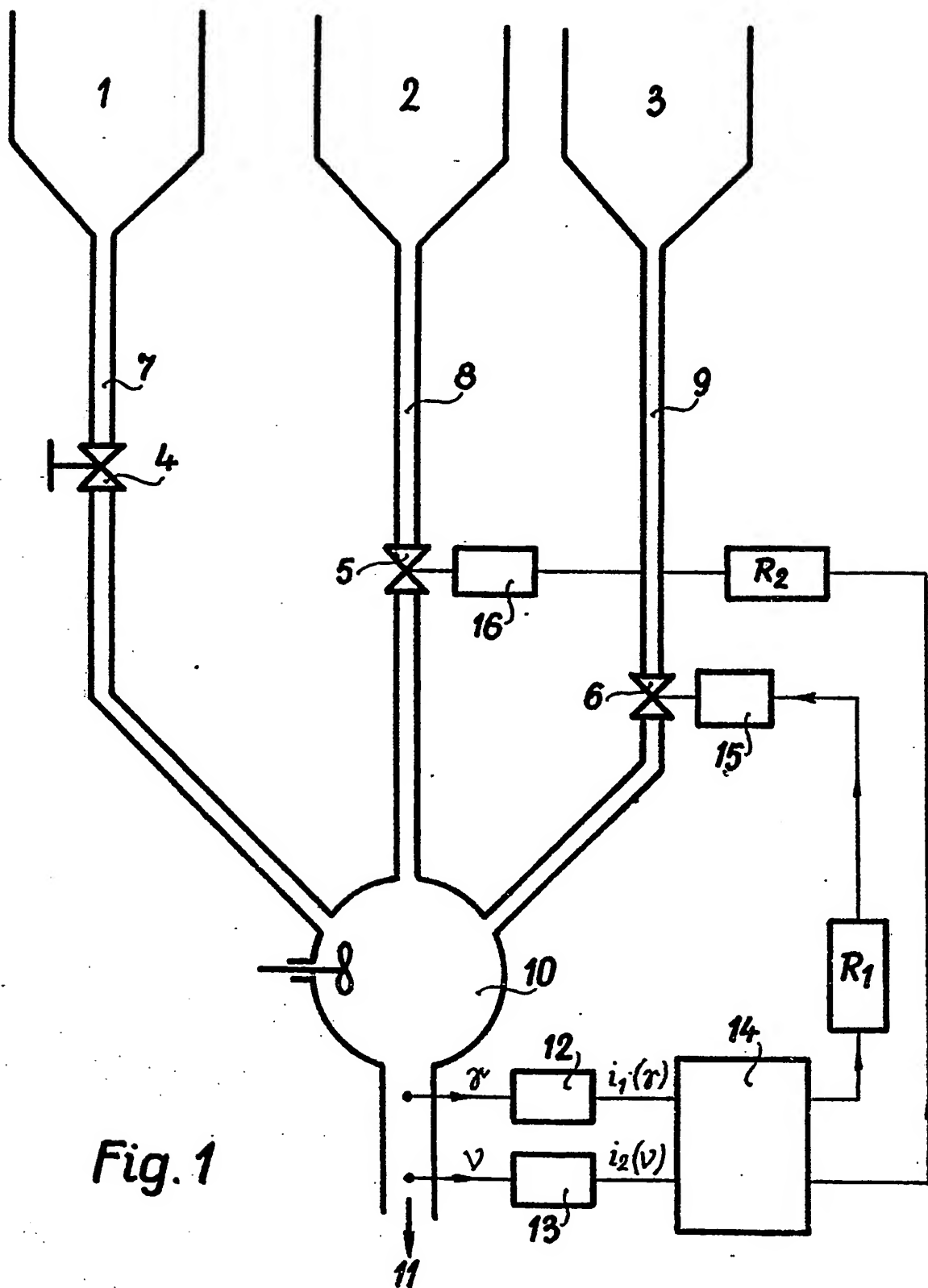


Fig. 1

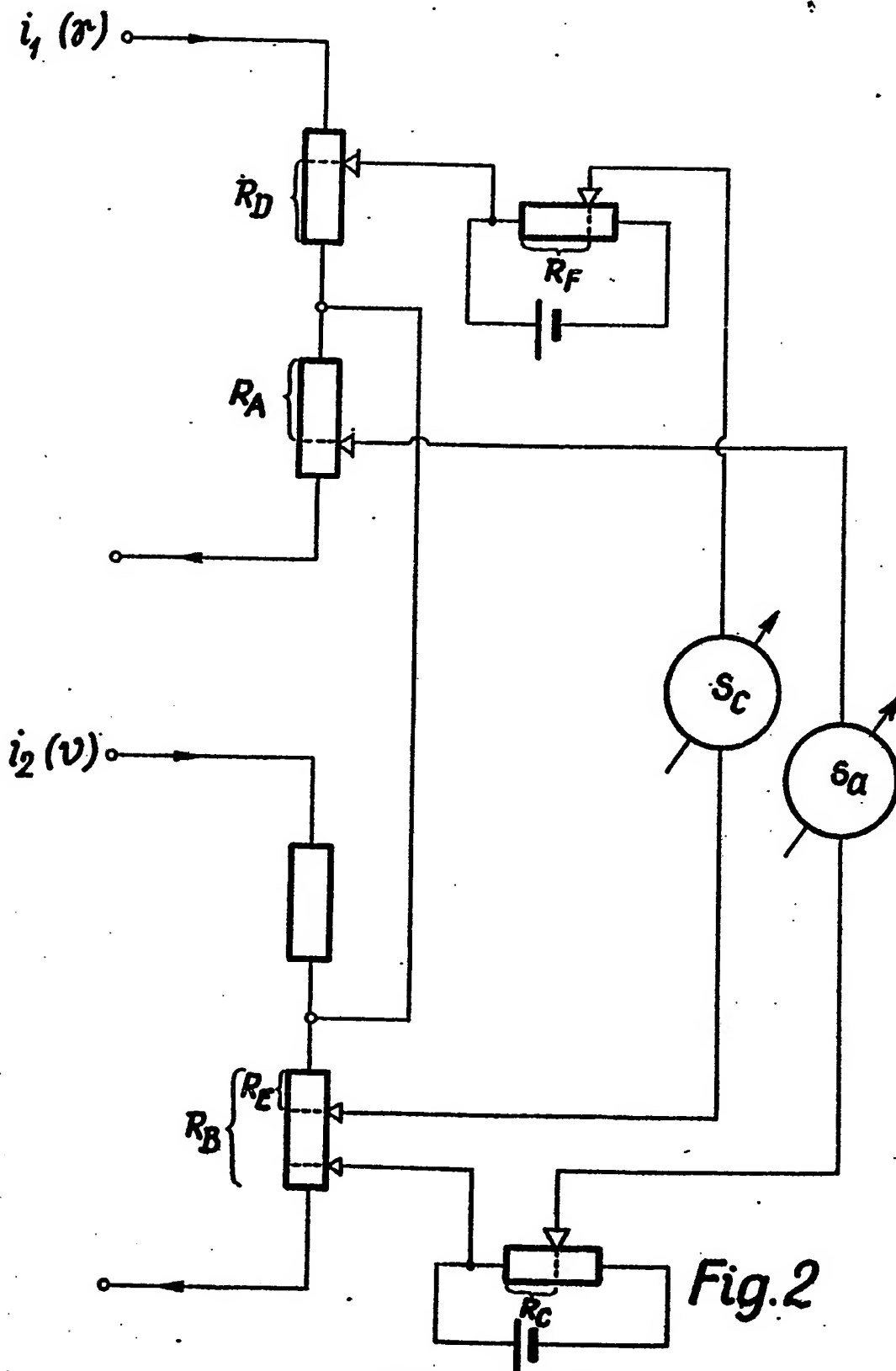


Fig.2

109813/1009

ORIGINAL INSPECTED